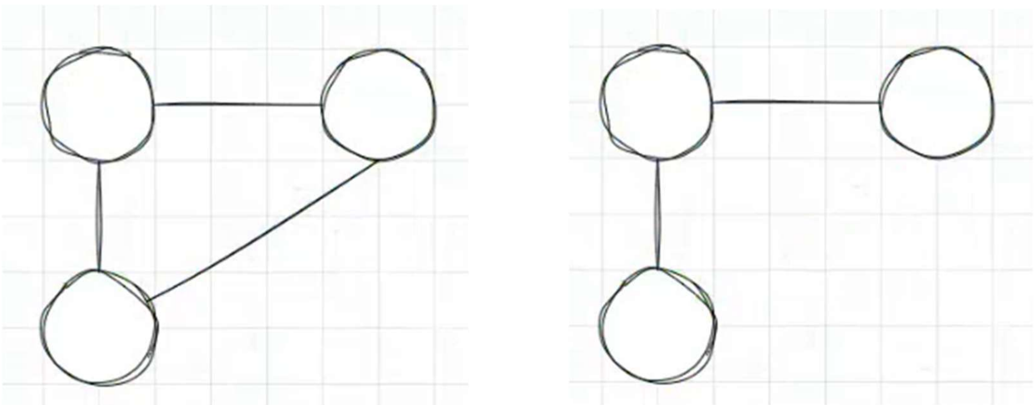
Algoritmo de **Kruskal**

- Voltamos a considerar Grafos Não Direcionados;
- Grafos Possuem Pesos nas Arestas;
- Queremos extrair a **Árvore Geradora Mínima** de um Grafo.

No contexto de grafos, o que é **Árvore**?

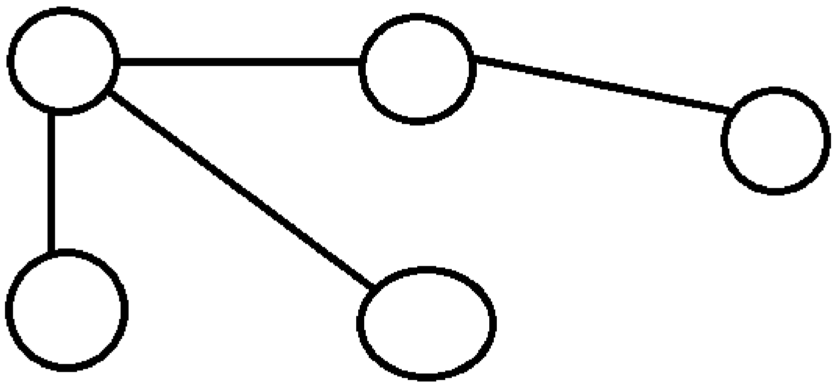
- **Árvore** é um Grafo **sem ciclo**:

Não é Árvore (Tem Ciclo) | É Árvore (Não tem Ciclo)



No contexto de grafos, o que é **Árvore Geradora**?

- Conjunto de arestas que **conecta todos os vértices**, sem formar um ciclo.

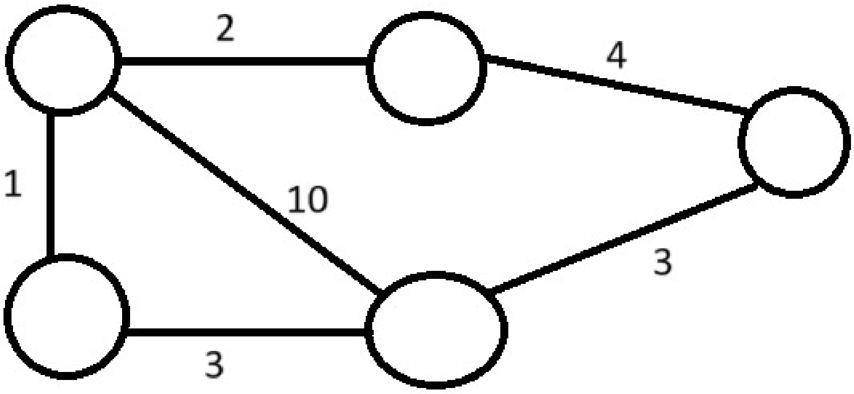


No contexto de grafos, o que é **Árvore Geradora Mínima**?

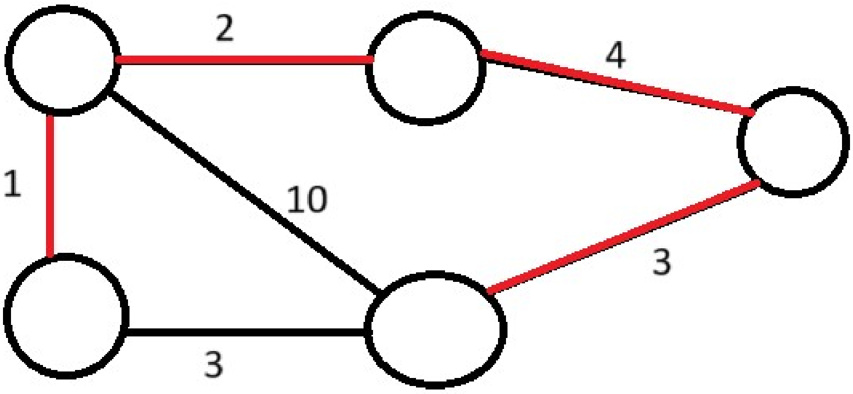
- O conjunto de arestas **de menor custo** que conecta todos os vértices, sem formar um ciclo.
- Um grafo pode ter duas árvores geradoras mínimas.

Algoritmo de <u>**Kruskal**</u>

- Exemplo de **Entrada**:



- Exemplo de **Saída**: Encontra-se o **custo** da **Árvore Geradora Mínima**.
    - Neste caso, **custo** = 2 + 4 + 3 + 1 = 10



Pseudocódigo do Algoritmo de **Kruskal:**

MST-KRUSKAL(G, w)

$A = \emptyset$
for each vertex $v \in G.V$
    MAKE-SET(v)
sort the edges of $G.E$ into nondecreasing order by weight w
for each edge $(u, v) \in G.E$, taken in nondecreasing order by weight
    if FIND-SET$(u) \neq$ FIND-SET(v)
        $A = A \cup \{(u, v)\}$
        UNION(u, v)
return A

- **Make-Set(v):** Cria um conjunto onde o elemento v é o único membro.
    - Inicialmente, cada vértice é o seu próprio conjunto.
    - Na prática, pensando na implementação em código, criaremos uma lista e cada vértice será uma das posições dessa lista.

- **Find-Set(v):** Quando estamos avaliando uma aresta (por exemplo, A–B):
    - Perguntamos: "A e B estão no **mesmo conjunto**?"
    - Se FIND-SET(A) ≠ FIND-SET(B), significa que: Eles estão **em conjuntos diferentes**, então **podemos adicionar essa aresta** (não vai formar ciclo).

- **Union(u, v):** Une dois conjuntos diferentes, o conjunto de u com o conjunto de v.
    - Na prática, pensando na implementação em código, dizemos que o índice u (de um vetor de representantes) "aponta" para o conjunto de v.